جامعة مؤتة

عمادة الدراسات العليا

بناء اختبار لقياس المهارات الرياضية للمرحلة الأساسية الدنيا في الأردن وفقاً لمعايير جتمان

بشار "محمد خليل" صوفان

رسالة

مقدمة إلى

عمادة الدراسات العليا

استكمالاً لمتطلبات الحصول على درجة الماجستير

في القياس والتقويم قسم علم النفس كلية العلوم التربوية

جامعة مؤتة، 2004م

بسم الله الرحمن الرحيم

MUTAH UNIVERSITY
Deanship of Graduate Studies

جامعة مؤتة
عمادة الدراسات العليا

نموذج رقم(13)

إجازة رسالة جامعية

تقرر إجازة الرسالة المقدمة من الطالب بشار صوفان بـــ:

" بناء اختبار لقياس المهارات الرياضية الأساسية للمرحلة الدنيا "

استكمالا لمتطلبات الحصول على درجة الماجستير في القياس والتقويم.

القسم: علم النفس.

	التوقيع	التاريخ	
د. ساري سواقد		2004/8/25	مشرفاً ورئيساً
أ.د. حسين الشرعة		2004/8/25	عضواً
د. عبد الله الصمادي		2004/8/25	عضواً
أ.د. طلال الحوري		2004/8/25	عضواً

عميد الدراسات العليا

أ.د. ذياب البداينـــة

MUTAH-KARAK-JORDAN
Postal Code: 61710
TEL :03/2372380-99
Ext. 5328-5330
FAX:03/ 2375694
e-mail: dgs@mutah.edu.jo sedgs@mutah.edu.jo
http://www.mutah.edu.jo/gradest/derasat.htm

مؤتة – الكرك – الاردن
الرمز البريدي :61710
تلفون :03/2372380-99
فرعي 5328-5330
فاكس 03/2 375694
البريد الالكتروني
الصفحة الالكترونية

الإهداء

بعد أن منّ الله علي وأكرمني بإنجاز هذه الرسالة أهدي ثمرة جهـــدي إلـــى:

والدي العزيز، المربي الأول، رمز التضحية والوفاء، والدتي الغالية، دُرّة الأمهات، نبع الحب والحكمة.

أخوتي، بلال، عمار، عزوتي وسندي. أخواتي الغاليات، أم نزار و أم ضياء وأم فراس، عنوان التضحية والصبر. العزيزة الغالية غدير، بسمتنا الجميلة.

بشار "محمد خليل" صوفان

شكر وتقدير

بعد أن منّ الله عليّ بإنجاز هذه الرسالة، فإنني أجد لزاماً عليّ أن أتقدم بعظيم الشكر والتقدير إلي موجهي وأستاذي الفاضل الدكتور ساري سواقد، لجهوده الكبيرة والمتواصلة التي بذلها لإعداد هذه الرسالة.

كما أتقدم بعظيم الشكر لكل من ساهم في إنجاز هذا العمل واخص أعـضاء الهيئة التدريسية في كلية العلوم التربوية في جامعة مؤتة.

بشار "محمد خليل" صوفان

فهرس المحتويات

فهرس الجداول

فهرس الملاحق

الملخص باللغة العربية

بناء اختبار لقياس المهارات الرياضية للمرحلة الأساسية الدنيا في الأردن وفقاً لمعايير جتمان

بشار "محمد خليل" صوفان

جامعة مؤتة ، 2004

هدفت هذه الدراسة إلى بناء اختبار يقيس المهارات الأساسية في الرياضيات للمرحلة الأساسية الدنيا في الأردن وفقاً لمعايير جتمان في بناء المقاييس، حيث تكون الاختبار من سبعة اختبارات جزئية، تم بناء كل اختبار جزئي من ستة فقرات مرتبة هرمياً وفق درجة صعوبتها، وأصبح العدد النهائي لفقرات الاختبار كاملاً هو (42) فقرة.

تم اختيار عينة عشوائية طبقية تبعاً للجنس وعنقودية على مستوى الشعبة، تكونت من (368) طالباً وطالبة من طلبة الصف الخامس الأساسي، وأظهرت نتائج الدراسة أن معاملات صعوبة فقرات الاختبار تراوحت بين (0.21_0.91)، أما معاملات التمييز فقد تراوحت بين (0.24_0.56)، وكانت قيم صعوبة الفقرات حسب نموذج راش متدرجة عبر كل اختبار جزئي وتراوحت بين (3−_2.3).

كما تم حساب معاملات الاسترجاع للاختبارات وللفقرات للتأكد من صحة بناءها وفق نموذج جتمان، إذ تراوحت قيم معاملات استرجاع جاكسون للاختبارات بين (0.71_0.89) أما للفقرات فقد كانت بين (0.33_1)، وتم حساب معاملات استرجاع ليوفنجر للاختبارات كمؤشرات لتجانس الاختبارات وتراوحت بين (0.62_0.91)، وللفقرات كانت بين (0.8_1)، وتم حساب معاملات استرجاع فاي (Ø) للفقرات مع اختباراتها كمؤشرات لمعاملات اتساق الفقرات مع اختباراتها، وتراوحت قيمها بين (0.48_1)، حيث كانت معظم قيم معاملات الاسترجاع عالية ودلت على أن الاختبار موافق في بنائه لطريقة جتمان في بناء المقاييس.

الملخص باللغة الإنجليزية

Abstract

CONSTRUCTING A TEST OF BASIC MATHEMATICAL SKILLS FOR PRIMARY LEVEL ACOORDING TO GUTTMAN TECHNIQUE

Bashar "Mohamed Khalil" soufan , MA.D.

Mutah University, 2004

The aim of this study is constructing a test of basic mathematical skills for primary level ,based on Guttman technique in constructing scales, the test consisted of seven subtests, of which items were arranged according to their difficulty, we found that each subtest became accumulative test .The final number of the test items was (42) items .

A random sampel which was stratified multi _stages process sampling procedure, that contains (368) students from the fifth grade was choosen .

As far as item difficulty is concerned, it was found that the difficulty coefficients of the (42) items lie within the range of (0.21-0.91). As for discrimination, it was found that all items have significent discrimination lie between (0.24-0.56) .

In addition it was found that the whole (42) items fit the rash model, where the difficulty coefficients for each subtest agree with Guttman theoritical assumptions .

A reproducibility indexes were computed to examine whether the subtests were constructed according to Guttman scale conditions, the Jackson reproduesability indexes for the test takes values between (0.71) and (0.89) and for the items, it takes values between (0.33) and (1), the leovinger reprodusability indexes for the tests take values between (0.63) and (0.91)and for the items, it takes value between (0.80) and (1). Fainally, the phi (Ø) reprodusibility indexes for the items of the tests take the values between (0.48) and (1). We note that most of the reprodusability indexes take a high values which indecates that the tests agree with Guttman style constructing scales method .

الفصل الأول
خلفية الدراسة وأهميتها

1.1 مقدمة

تعد الرياضيات أداة مهمة لتنظيم الأفكار وفهم المحيط الذي نعيش فيه، وهي تتطور استجابة لاحتياجات الإنسان ودوافعه المادية لحل مشكلاته المتنوعة، ومساعدته على فهم الواقع والتعامل معه بفعالية (أبو سل،1999)، فالرياضيات تلعب دورا هاما في كثير من جوانب حياة الإنسان، فهو يستخدمها في معاملاته اليومية المتنوعة عوضا عن استخداماتها المتعددة في العلوم والتكنولوجيا .

ويعتمد فهم الإنسان وبالتالي قدرته على التعامل مع الرياضيات وعملياتها المختلفة على سيطرته على المهارات الأساسية في الرياضيات، والتي تعتبر جزءا أساسيا من منهاج الرياضيات لأية مرحلة من المراحل الدراسية المختلفة. وتعرف المهارة بأنها قدرة الإنسان على القيام بعمل ما بسرعة ودقة وإتقان (أبو زينة،1994) وكذلك الحال بالنسبة للمهارات الرياضية، ويشير أبو زينة الوارد في العيسوي (2001) أن المهارات الرياضية في طبيعتها تراكمية متدرجة، ولكي يكون تعلم الفرد سهلا وذو معنى للمهارات الرياضية الجديدة لابد من ربطها مع المهارات الأساسية التي لديه و التي أصبحت جزءا من بنيته المعرفية، فإن كان تعلمه للمهارات الاساسيه السابقة غير متقن فإنه يصعب عليه الرجوع إليها لفهم ما يبنى عليها من مهارات جديدة.

وفي ظل الشعور العام بوجود ضعف في تحصيل الطلبة لمادة الرياضيات في المراحل الدراسية المختلفة، والذي يعتمد بدوره على سيطرة الطلبة على المهارات الرياضية الأساسية السابقة، كان لابد من وجود أداة قياس تعتمد التراكمية في بنائها، يتم من خلالها الكشف عن أماكن الضعف والخلل في المهارات الرياضية الأساسية عند الطلبة، وتحديد مدى استعداد الطالب لتعلم مهارات جديدة، ويأتي أسلوب جتمان في بناء المقاييس موافقاً للتراكمية المطلوبة في بناء أداة القياس المناسبة لذلك،

فطريقته تفترض أن قدرة المفحوص للإجابة عن فقرة ما تعتمد على قدرتـــه علـــى الإجابة الصحيحة عن الفقرة التي تسبقها في اختبار هرمي، بمعنى أن المفحوص إذا استطاع الإجابة الصحيحة عن فقرة ما فإنه يمكنه الإجابة عن جميع الفقرات التـــي أدنى منها في البناء الهرمي لهذه الفقرات، والحاجة إلى توفير اختبار مبنـــي علـــى أسس جتمان التراكمية في المهارات الرياضية الأساسية يعتبر ضرورة ملحة في ظل انتقال الطلبة من مرحلة دراسية إلى أخرى دون إتقان المهارات الأساسية الـــسابقة المطلوبة، فهكذا أداة تمكننا تشخيص الضعف في المهارات الرياضية الأساسية عند الطلبة.

2.1 مشكلة الدراسة

هناك العديد من الدراسات التي حاولت تشخيص حالة الضعف العـــام الـــذي يعاني منه طلبتنا في المهارات الرياضية الأساسية، وجميعها استخدمت أدوات قياس متعددة الأبعاد، ورغم ذلك ما زلنا نلاحظ وجود ضعف عام في أداء الطلبـــة علـــى المهارات الرياضية الأساسية، لذا كان لا بد من بناء أداة اختبار تشخيصية أحاديـــة البعد ومتراكمة في بناءها لتتناسب والبنية التراكمية للمهارات الرياضية وفق نموذج جتمان في بناء المقاييس، لما يقوم عليه من أسس تعتمد أحادية البعد والتراكمية في بناء أدوات الاختبار .

3.1 أهمية الدراسة

إن المتابع لما تحويه مؤسساتنا التربوية من أدب تربوي يلاحظ خلـــو هـــذا الأدب من مقاييس مبنية وفق نموذج جتمان المتراكم المتـــدرج، ونظـــرا لأهميـــة استخدام هذا النموذج لما يتميز به من تراكمية تفيد في جميع أنواع المعـــارف ذات الطبيعة المتراكمة، جاءت هذه الدراسة لتعتبر الخطوة الأولـــى فـــي مجـــال بنـــاء المقاييس أحادية البعد ذات الطبيعة التراكمية باستخدام نمـــوذج جتمـــان فـــي بنـــاء المقاييس لمناهج الرياضيات.

4.1 هدف الدراسة وأسئلتها

تهدف الدراسة إلى بناء اختبار يقيس المهارات الرياضية الأساسية عند طلبة الصف الخامس الأساسي بعد تحليل كل مهارة منها إلى مهارات جزئية مرتبة هرمياً وفق نموذج جتمان في بناء المقاييس، وبالتحديد تهدف الدراسة إلى الإجابة عن الأسئلة التالية :

1. السؤال الأول ويقسم إلى قسمين :
   أ- ما قيم صعوبة فقرات الاختبار ؟
   ب- هل فقرات كل اختبار جزئي متدرجة في صعوبتها بما يتفق مع الافتراضات النظرية لأسلوب جتمان في بناء المقاييس ؟
2. السؤال الثاني ويقسم إلي قسمين :
   أ- ما قيم معاملات تمييز فقرات الاختبار؟
   ب- هل معاملات تمييز فقرات كل اختبار جزئي تتفق مع الافتراضات النظرية لأسلوب جتمان في بناء المقاييس؟
3. السؤال الثالث ويقسم إلى قسمين :
   أ- ما قيم صعوبة الفقرات حسب نموذج راش؟
   ب- هل فقرات كل اختبار جزئي متدرجة في صعوبتها بما يتفق مع الافتراضات النظرية لأسلوب جتمان في بناء المقاييس؟
4. السؤال الرابع ويقسم إلى قسمين :
   أ- ما قيم معاملات استرجاع جاكسون للاختبارات؟
   ب- ما قيم معاملات استرجاع جاكسون للفقرات؟
5. السؤال الخامس ويقسم إلى قسمين :
   أ- ما قيم معاملات استرجاع ليوفنجر للتجانس للاختبارات؟
   ب- ما قيم معاملات استرجاع ليوفنجر للتجانس للفقرات؟
6. السؤال السادس : ما قيم معاملات استرجاع فاي (Ø) للاتساق لفقرات كل اختبار؟

الفصل الثاني

الإطار النظري والدراسات السابقة

1.2 الإطار النظري

تلعب الرياضيات دوراً كبيراً في التطور السريع الذي يشهده العالم في وقتنا الحالي، ويرجع لها الفضل في السبق العلمي والتكنولوجي والاجتماعي، و تحتل لغة الرياضيات في حياتنا اليومية مكانة كبيرة حتى ليقال أنها أصبحت اللغة الثانية بعد اللغة القومية (خضر المشار إليه في صالح،1987)، وبسبب ذلك حظيت باهتمام ملحوظ تركز في تحديد المفاهيم الرياضية وتصنيفها وتنمية التفكير الرياضي والعمل على توظيف الرياضيات في مختلف مجالات الحياة والمعرفة الإنسانية (مرعي،1992)

تُعرّف الرياضيات على أنها معرفة منظمة في بنية لها أصولها وتنظيمها وتسلسلها بدءا بتعابير غير معرفة إلي أن تتكامل وتصل إلي نظريات وتعاميم ونتائج (أبو زينة،1994)، فمنهاج الرياضيات يبنى وينظم بحيث تتدرج فيه الموضوعات على مراحل ومستويات تتناسب ومستوى النضج العقلي للطالب واستعداداته، وتتفق مع التنظيم المنطقي للمادة العلمية نفسها (ابوحطب،1986).

والرياضيات نظام مكون من ثلاث مستويات رئيسية هي: المفاهيم، والخوارزميات (أي المهارات)، والتطبيقات، فالمفاهيم هي الأفكار أو العلاقات التي تشكل أساس النظام الرياضي، والخوارزميات هي العمليات التي تستخدم لمعالجة الأفكار الرياضية مثل خوارزمية الجمع وخوارزمية الطرح، بينما تعنى التطبيقات الرياضية باستخدام المفاهيم والخوارزميات لحل مسائل حقيقية (عملية) (الحموري،1991)، فمكونات الرياضيات الأساسية من مفاهيم ومهارات مثل الأعداد والجمع والطرح والضرب والقسمة من الأمور التي لا يستطيع الفرد الاستغناء عنها في مجالات حياته المتنوعة (أبو ريدة،1993)، واجمع كل من (أبو الرب،سليمان،عبد السلام،عبد الهادي، 2002؛ بكر والكسواني،2001؛ابوسل 1999؛ أبو زينة وعبابنة،1997) على تعريف للمهارة الرياضية بأنها قيام الطالب بعمل

الخوارزمية بسرعة ودقة وإتقان، والخوارزمية هي الطريقة المكونة من خطوات منتظمة أو الطريقة الروتينية للقيام بعمل ما، ومن الأمثلة عليها : خوارزمية جمع الأعداد وطرحها وضربها وقسمتها.

إن التراكمية والتدرج في المعارف والبنى الرياضية يجب أن تظهر في محتوى منهاج الرياضيات، فقد ذكر تيلور Tyler (الوارد في أبو زينة،1994) انه عند تنظيم محتوى منهاج الرياضيات لابد من مراعاة أمور ثلاثة هي: التسلسل، والاستمرار، والتكامل، ويوضح أبو زينة هذه المفاهيم كما يلي :

التسلسل (sequence) يكون في عرض الموضوعات وأيضا في فقرات المنهاج، ويعني إحكام الربط بين الفقرات والموضوعات وتنظيمها بحيث تبنى على بعضها البعض تماما كما تبنى حدود المتسلسلة على بعضها البعض.

الاستمرار يعني أن موضوعًا ما يمر في أكثر من موقف تعليمي واحد، أي لا يعطى دفعة واحدة بل يوزع في مواقف متعددة، فمثلا يعطى موضوع الكسور للطلبة في عدة صفوف بدءا من الصف الأول ابتدائي وحتى الصف السادس الابتدائي وقد يستمر إلي ما بعد ذلك.

والتكامل يعني أن تنظم المادة التعليمية في وحدات مترابطة وشاملة لجميع الجوانب المرتبطة بموضوع الوحدة، كما يجب أن يخطط للوحدات بحيث تؤدي إلى وحدات أخرى مما يمكن المتعلم إدراك العلاقات المتداخلة بين المادة كلها.

إن المهارات الرياضية متراكمة ومتدرجة في بناءها، و عدم إعطاء التراكمية والتدرج الدور ألللازم في العملية التعليمية ربما يكون السبب الأساسي في الضعف الذي يعاني منه طلبتنا في مادة الرياضيات، فهناك شعور عام بوجود ضعف لدى طلبتنا في المفاهيم والمهارات الرياضية الأساسية، كما أشار إليه المركز الوطني لتنمية الموارد البشرية في مشروع مراقبة وتقييم الأداء المدرسي _المرحلة الثالثة_ في عام 1999، وأشار كين (Cain،1999) إلى أن الضعف الواضح في اكتساب المهارات الرياضية الأساسية في جميع المراحل التعليمية وخاصة المرحلة الابتدائية، يعود إلى طبيعة المهارات الرياضية التراكمية التي تتطور وتتراكم عبر المراحل الدراسية المختلفة .

إن إبراز التراكمية والتدرج في المهارات الرياضية الأساسية أمر ضروري في كافة جوانب العملية التعليمية، ابتداءاً من وضع المناهج وانتهاءاً بعملية التقويم، فالتقويم له الدور الأساسي في معرفة مدى تحقق الأهداف اللازمة للبدء بأي تعلم جديد، فهو ضروري لإيجاد أداة لقياس المهارات الرياضية الأساسية مبنية على التراكم تتناسب وطبيعة الرياضيات المتراكمة المتدرجة، وتكشف لنا عن درجة اكتساب المتعلم لمهارات أساسية سابقة ضرورية لتعلم مهارات لاحقة، أي بناء اختبار مقنن لقياس الاستعداد، ويعرف عودة (2002) اختبارات الاستعداد بأنها الاختبارات التي تصمم للتنبؤ بنجاح المتعلم في تعلم لاحق أو بمحك معين، مثل الاستعداد الحسابي و اللغوي والميكانيكي والعلمي والكتابي والفني.

في العام 1944 قدم لويس جتمان (Luis Guttman) إجراءه الجديد في بناء المقاييس والذي يطلق عليه اسم تحليل السكيلوغرام (Scalogram analysis)، وقد وضع جتمان هذه الطريقة بسبب الانتقادات التي وجهت إلي الطرق الأخرى في بناء المقاييس المتعددة الأبعاد، وذلك لعدم دقتها في القياس .

شاع استخدام مقياس جتمان أو تحليل السكيلوغرام (Scalogram Analysis) في ميدان علم النفس الاجتماعي وفي قياس الاتجاهات، ويتميز مقياسه عن المقاييس الأخرى تركيزه على أن يكون المقياس أحادي البعد (Unidimentional Scale) يعتمد فيه التراكمية والتدرج أساساً لبناء فقرات أي مقياس (Mueller،1986)، إذ اعتمد جتمان نظرياً أساسين يقوم عليهما مقياسه وهما :

1. أحادية بعد السمة المقاسة (Unidimentionality).
2. التراكمية في بناء فقرات المقياس (Accomulative Scale).

من خلال تدريج جتمان يمكننا ترتيب فقرات المقياس حسب درجة تمثيلها للسمة موضوع القياس، كما أن الأفراد يمكن ترتيبهم حسب درجة امتلاكهم لهذه السمة، فهو مقياس يصلح لتدريج الفقرات والأشخاص معاً (Usery & Dooley,1998)، ومن خلال الأسس النظرية لمقياس جتمان نشأ تحليل السكيلوغرام (Scalogram Analysis) لمعرفة مدى مطابقة المقاييس لأسس جتمان والذي يقوم على افتراضين اثنين (White & saltz,1974):

1. عند ترتيب فقرات المقياس حسب درجة صعوبتها فان المفحوص الذي يجيب على فقرة إجابة صحيحة يأخذ درجة أعلى من المفحوص الذي يجيب على نفس الفقرة إجابة خاطئة.

2. يمكن من خلال ترتيب معين للفقرات تصاعدياً أو تنازلياً نحدد الفقرات التي لم يكن المفحوص صادقاً أو موضوعياً في الإجابة عنها.

عند مراجعة الأسس والافتراضات النظرية التي قام عليها تدريج جتمان وتحليل السكيلوغرام التي تدور كلها حول أحادية البعد والتراكمية، نجد أن الهدف الرئيسي لطريقة جتمان في بناء المقاييس هو لاختبار أحادية البعد للمقياس من خلال بناء فقراته تراكمياً (Gordon,1977)، وقد سمحت الأسس النظرية لتدريج جتمان أن يستخدم خارج ميدان علم النفس وقياس الاتجاهات، وأصبح من الممكن استخدامه لقياس التحصيل وتشخيصه (Byers & Byers,1998).

إن تحليل السكيلوغرام لمقياس مبني وفق أسس جتمان النظرية يسمح لنا بالقدرة على استرجاع نموذج إجابة المفحوص في أذهاننا على فقرات المقياس من خلال معرفة درجته على المقياس كاملاً، والمثال التالي يوضح مفهوم تحليل السكيلوغرام (Scalogram Analysis). أنه لو كان لدينا مقياس مبني وفق أسس جتمان النظرية مكون من ثلاث فقرات ذات نمط إجابة ثنائي أي الإجابة الصحيحة تأخذ (1) والخاطئة تأخذ (0)، مرتبة حسب درجة صعوبتها من الأصعب فالأسهل فإن أنماط الإجابة المتوقع الحصول عليها موضحة في الجدول رقم(1)، إن طريقة تمثيل الاستجابات في الجدول رقم (1) تسمى تحليل السكيلوغرام، ويبين لنا نمط الاستجابات المتوقعة على الأسئلة الثلاثة المرتبة تنازلياً حسب درجة صعوبتها وهي: (1,1,1) ، (1,1,0) ، (1,0,0) ، (0,0,0).

جدول رقم (1)

تحليل السكيلوغرام (Scalogram Analysis) لمجموعة فقرات

الاستجابات	العلامة	الإجابة على الفقرات		
		الفقرة الأولى	الفقرة الثانية	الفقرة الثالثة
1	3	1	1	1
2	2	0	1	1
3	1	0	0	1
4	0	0	0	0

وتشير هذه الأنماط الأربعة من الاستجابات على أن الفرد الذي يجيب إجابة صحيحة على الفقرة الأصعب تكون إجابته صحيحة على الفقرات الأقل صعوبة منها، بالتالي علامة الفرد الكلية على الاختبار تجعلنا نسترجع في أذهاننا كيفية إجابته على فقرات الاختبار، ففي المثال الموضح في جدول رقم (1) الشخص الذي حصل على العلامة (2) تدلنا على انه أجاب على الفقرتين الثانية والثالثة إجابة صحيحة وأخفق في الإجابة على الفقرة الأولى وهي الأصعب دون الحاجة إلى النظر على طريقة إجابته على الفقرات.

في العديد من المقاييس المصممة وفق نموذج جتمان يكون من الصعب بحال الحصول على استرجاع تام لإجابة الفرد على الفقرات كما هو في الجدول رقم (1)، فلو كانت نمط إجابة فرد على الاختبار حصل على العلامة (2) في الجدول رقم (1) هي (1,0,1) فهذا النمط من الإجابة لا يمكننا من استرجاع طريقة الإجابة على الفقرات بشكل تام، فهناك خطأ في هذا النمط من الإجابة لان الفرد هنا أجاب إجابة صحيحة على الفقرة الأكثر صعوبة وفشل في اجتياز فقرة اقل صعوبة منها، فكان لا بد من وجود صيغة ما تدلنا على قدرة المقياس إعطائنا استرجاع عالي في حالة المقاييس التي يكون فيها الاسترجاع غير تام، ومن هنا وضع جتمان صيغة لحساب الاسترجاع للمقاييس تعطينا قيمة تدلنا على مدى قدرة المقياس إعطائنا استرجاع عالي أو متدني سميت بمعامل استرجاع جتمان (Guttman Reproducibility).

وقد عرف جتمان معامل الاسترجاع بأنه الدرجة التي يستطيع فيها استرجاع نموذج إجابة المفحوص الداخلية من معرفة علامته الكلية على المقياس وترتيب صعوبة الفقرات (Muller,1986). وترتكز طريقة جتمان في حساب معامل الاسترجاع على طريقة عد الأخطاء الواردة في استجابات الأفراد على فقرات المقياس، وليتمكن جتمان من عد الأخطاء في استجابات الأفراد وقياس معامل الاسترجاع، قام ببناء مصفوفة مكونة من مجموعة الفقرات مرتبة تصاعدياً حسب درجة صعوبتها ومجموعة المفحوصين مرتبين تنازلياً حسب علاماتهم الكلية، والجدول رقم(2) يوضح ذلك من خلال مقياس مكون (5) فقرات و(8) مفحوصين.

جدول رقم (2)

ترتيب جتمان للأفراد والفقرات لعد الأخطاء

المفحوصين	الفقرات					المجموع
	1	2	3	4	5	
أ	1	1	1	1	1	5
ب	1	1	(0)	1	1	4
ج	0	1	1	1	1	4
د	0	0	1	1	1	3
ه	0	0	1	(0)	1	2
و	0	0	0	1	1	2
ز	0	0	0	0	1	1
ح	0	0	0	0	0	0
معامل الصعوبة	0.25	0.38	0.50	0.63	0.88	
الأخطاء	0	0	1	1	0	

عند عد الأخطاء يجب تحديد نقاط قطع في كل عامود بحيث تعتبر كل إجابة خاطئة أعلى هذه النقطة خطأ وكل إجابة صحيحة أسفل هذه النقطة خطأ أيضاً، ولذلك يجب أن نختار نقاط قطع تعطينا اقل عدد ممكن من الأخطاء، وفي المثال الموضح في جدول رقم(2) تم وضع خط تحت نقاط القطع وقوسين حول الخطأ، وقد نتج لدينا في المثال في الجدول رقم(2) خطأين لهذا المقياس، وبعد تحديد عدد الأخطاء يمكن حساب معامل استرجاع جتمان لكل فقرة من خلال قسمة عدد الأخطاء على عدد المفحوصين وطرح الناتج من (1)، كما يمكن حساب معامل استرجاع الاختبار كاملاً من خلال قسمة مجموع أخطاء فقرات الاختبار على حاصل ضرب عدد الفقرات في عدد المفحوصين وطرح الناتج من (1) (White & Saltz,1974) .

يعتبر معامل استرجاع جتمان مؤشراً لمدى تراكمية المقياس، ويتضح ذلك من خلال طريقته في ترتيب الفقرات والأفراد بناءاً على علاماتهم الكلية لعدد الأخطاء في المقياس، حدد جتمان معامل استرجاعه بقيمة محكية لا يجب أن يقل عنها وهي (0.90) لكل من الفقرة والاختبار كاملاً، إذ تتميز طريقة جتمان بإمكانية حساب معامل الاسترجاع لكل من الفقرات والاختبار كاملاً، كما يتميز معامل استرجاع جتمان بأن له قيمة عليا وهي (1)، ويؤخذ عليه بأنه ليس له قيمة دنيا محددة وذلك لتأثره بمعامل صعوبة الفقرات، فقد تصل قيمة معامل الاسترجاع إلى (0.50) وذلك عندما تكون جميع معاملات صعوبة الفقرات ذات قيمة واحدة وهي (0.50) وهذه الحالة من المستحيل الوصول إليها في مقياس جتمان، كما يمكننا الحصول على معامل استرجاع قيمته (1) عندما يجيب نصف المفحوصين على جميع الفقرات إجابة صحيحة والنصف الآخر يجيب على جميع الفقرات إجابة خاطئة، وهذه أيضا حالة يصعب الوصول إليها.(White & saltz,1974)

بسبب المآخذ على معامل استرجاع جتمان من عدم وجود قيمة دنيا له وتأثره بمعامل صعوبة الفقرات، اقترح جاكسون صيغة أخرى لحساب الاسترجاع ولكنها تتبع نفس طريقة جتمان في عد الأخطاء، ويعتبر مكافئاً لمقياس جتمان، وذلك لان المعامل الذي جاء به جاكسون لحساب الاسترجاع والذي يدعى النسبة المئوية

الزائدة لجاكسون (PPR) (Jacksons Plus Percentage Ratio) هو مؤشر على تراكمية بناء فقرات المقياس، ويتميز معامل استرجاع جاكسون بأن له قيمة عليا وهي(1) وقيمة دنيا (0)، كما يمكن حسابه للفقرات وللاختبار كاملاً ولا يتأثر بمعامل صعوبة الفقرات، وقد حدد جاكسون قيمة محكية لمعامل استرجاعه وهي (0.70) حتى يعتبر المقياس مناسباً.(White & Saltz,1974)

عند بناء مقياس لقياس سمة ما تعتبر هذه السمة قابلة للقياس فيما لو كانت فقرات المقياس الذي تم بناؤه متجانسة، ولذلك كان لا بد من التأكد من تجانس فقرات المقاييس المبنية وفق نموذج جتمان، فقد قامت العالمة ليوفنجر (Loevinger) بحساب معامل الاسترجاع من خلال مفهوم التجانس، فمعامل استرجاع ليوفنجر هو مؤشر على مدى تجانس المقياس (Ht) (Homogeneity Of A Test) . (Byers & Byers,1998) ، وقد اعتمدت ليوفنجر مبدأ الاحتمالية في تعريفها للتجانس، فعند ترتيب فقرات المقياس حسب الزيادة في صعوبتها ويجيب المفحوص إجابة صحيحة على فقرة تكون احتمالية إجابته على الفقرة التي قبلها إجابة صحيحة هي واحد (1) وهذا ما يعرف بالتجانس التام، وفي حالة عدم وجود تجانس تكون الفقرات مستقلة عن بعضها، أي تبقى احتمالية إجابة الفرد على فقرة ما هي نفسها سواءاً علمنا أم لم نعلم إجابته على الفقرة التي بعدها.(White & Saltz,1974)

إن مبدأ الاحتمالية المستخدم للتنبؤ في إجابة المفحوص على الفقرات الذي استخدمته ليوفنجر لحساب التجانس، اعتمد طريقة مختلفة في عد الأخطاء في المقياس عن جتمان وجاكسون، فعند ترتيب الفقرات حسب زيادة درجة صعوبتها تتم مقارنة إجابة كل فرد على كل فقرة مع إجابته على فقرات المقياس الأخرى، ضمن أزواج من الفقرات وذلك للتأكد من مطابقتها لمبدأ التجانس التام وعدا ذلك يعتبر خطأ، ويعد هذا النموذج أكثر صرامة في عد الأخطاء من نموذج جاكسون، ويتميز معامل استرجاع ليوفنجر الذي يعتبر مؤشرا على التجانس (Loevingers Index Of Homogeneity) (H) بأن له قيمة عليا وهي (1) وقيمة دنيا (1-)، كما ويمكن حسابه للفقرات وللاختبار كاملاً ولا يتأثر بقيمة معامل صعوبة الفقرات، وقد حددت

ليوفنجر قيمة محكية لهـذا المعامـل ليعتبـر مناسـباً وهـي (0.72). (White & Saltz,1974)

اهتم الباحثون بحساب الخصائص السيكومترية المختلفة للمقاييس المبنية وفق نموذج جتمان، فكما تم إيجاد معامل استرجاع كمؤشر للتجانس تـم إيجـاد معامـل استرجاع يعتبر مؤشر على الاتساق ، ويدعى معامل فـاي (The Phi Coefficient) (Øit) وهو مؤشر على مدى اتساق كل فقرة من فقرات المقياس مع المقياس كاملاً، فقيمة (Øit) هي معامل ارتباط بين علامات الأفراد على فقـرات المقيـاس وبـين علاماتهم الكلية على المقياس ويكون ذات دلالة عند مستوى الدلالة الـذي يحـدده الباحث، و لحساب قيمة معامل استرجاع فاي (Øit) نقوم بعد الأخطاء بما يتناسـب ومفهوم الاتساق، فيتضمن الإجراء انه يقسم المفحوصين على كل فقرة إلـى فئتـين عليا ودنيا فكل من أجاب إجابة صحيحة على الفقرة يكون ضمن الفئة العليا وكل من أجاب إجابة خاطئة على الفقرة يكون ضمن الفئة الدنيا، ثم يتضمن الإجراء ترتيـب جميع المفحوصين حسب مجموعهم الكلي على الاختبار وتقسيمهم إلي فئتـين عليـا ودنيا بنفس النسبة التي تم فيها تقسيم الأفراد على الفقرة، ثم إذا ما وجد فرد من الفئة العليا التابعة للعلامة الكلية قد أجاب إجابة خاطئة على الفقرة فهذا يعد خطأ، وإذا ما أجاب فرد من الفئة الدنيا التابعة للعلامة الكلية إجابة صحيحة على الفقرة يعتبر هذا خطأ أيضاً، ويتميز هذا المعامل بأن له قيمة عليا وهي(1) وقيمة دنيا (0) ولا يتـأثر بمعامل صعوبة الفقرات، ويؤخذ عليه بعدم إمكانية حسابه للاختبار كاملاً. (White & Saltz,1974)

إن حساب أكثر من معامل استرجاع واحد للمقياس هو للتأكيد علـى مـدى صلاحية هذا المقياس للتطبيق، وخطوة أساسية في طريق تقنينه، رغم المشقة التـي تواجه الباحث في حساب معاملات الاسترجاع لعدم وجود برنامج حاسـوب يقـوم بذلك، مع العلم أن برنامج التحليل الإحصائي (SPSS) كان يحتوي هـذا الإجـراء قديماً، ولكن في النسخ الحديثة التي ظهرت منذ النسخة (SPSS-X) إلـي الآن تـم حذف هذا الإجراء منها، وذلك لتركيز معظم الباحثين على المقاييس المتعددة الأبعاد، فأصبح الباحث مقيد بعدد الفقرات التي يحددها عند بناء مقياس وفق نموذج جتمان،

وذلك لصعوبة إيجاد معاملات الاسترجاع بزيادة عدد الفقرات دون وجود برنامج حاسوب.

وقد ابتعد كثير من الباحثين عن استخدام نموذج جتمان في بناء المقاييس واستعاضوا عنها بنظرية استجابة الفقرة، وذلك لان الأسس النظرية لمقياس جتمان تتفق والأسس النظرية لنظرية استجابة الفقرة، فمنحنى خصائص الفقرات الذي يتم حسابه وفق نظرية استجابة الفقرة يبين لنا تراكم وتدرج فقرات المقياس وتتفق نتائجه تماماً مع معامل استرجاع جتمان. (Linacre,2000)، فقد أشارت نتائج دراسة لكل من شولز وكولين ونايس وندر (Schulz;Kolen;Nicewander,1999) إلى أن الفقرات المبنية وفق نموذج جتمان تتفق مع نتائج تحليل نظرية استجابة الفقرة لفقرات المقياس في وصف مستويات التحصيل عند الطلبة.

2.2 الدراسات السابقة

يتناول الإطار النظري لهذه الدراسة ثلاث مجموعات من الدراسات ، المجموعة الأولى تضم الدراسات التي قامت بتشخيص الضعف العام لدى الطلبة وخصوصاً طلبة المرحلة الأساسية في الأداء على المهارات الرياضية الأساسية، والحاجة الماسة إلتي تبرز لوجود أداة لقياس الاستعداد لتعلم المهارات الرياضية الأساسية عند الطلبة، والمجموعة الثانية وتضم دراسات استخدم فيها تدريج جتمان ولكن ليست لتشخيص الضعف في المهارات الرياضية ، والمجموعة الثالثة ضمت دراسات اهتمت بتشخيص المهارات الرياضية باستخدام أدوات قياس تم بناؤها وفق نموذج جتمان .

1.2.2 دراسات تناولت الضعف في المهارات الرياضية

بحثت دراسة الفراج (1994) في معرفة مستوى إتقان طلبة الصف الأول الثانوي بفرعيه العلمي والأدبي للمهارات الرياضية الأساسية، واعد الباحث أداة مكونة من (52) فقرة تقيس (26) مهارة رياضية أساسية في ستة مجالات هي: الأعداد والعمليات عليها و الجبر و القياس و الهندسة والمثلثات و الإحصاء والاحتمالات و

على مهارات الجمع والطرح، حيث وصلت نسبة الأخطاء إلى 50% من المسائل غير المباشرة على الطرح.

وقام القضاة (1988) بدراسة على عينة مكونة من (554) طالباً وطالبة من طلبة الصف السادس الابتدائي في لوائي عجلون وجرش، هدفت إلى التعرف على مدى اكتساب طلبة الصف السادس الابتدائي للمفاهيم والمهارات الأساسية في الهندسة والقياس والمهارات العددية الأساسية، فأعد الباحث اختباران تحصيليان، الأول لقياس مدى اكتساب الصف السادس الأساسي للمفاهيم والمهارات الأساسية في الهندسة، والثاني لقياس مدى اكتساب المهارات العددية الأساسية، ودلت نتائج الدراسة على أن متوسط اكتساب المفاهيم والمهارات الأساسية في الهندسة والقياس كان (14.26 من 30)، أما المتوسط في اكتساب المهارات العددية الأساسية (13.1من 30)، وكلا المتوسطين يقلان عن المستوى المقبول في المدارس وهو علامة النجاح (أي 15 من 30)، مما يشير إلى ضعف عام في اكتساب المهارات الرياضية الأساسية .

وفي دراسة سليمان(1991) التي هدفت إلى تشخيص ضعف طلبة الصفوف من الثالث وحتى الخامس في مهارات الجمع والطرح، وتحديد نسبة الطلبة الذين يعانون من الضعف ونقاط الضعف عندهم، أعد الباحث اختبار تشخيصي كاشف موحد لهذه الصفوف مكون من 20 فقرة، وأخذ عينة مكونة من 435 طالبا وطالبة من مديرية تربية عمان الكبرى، موزعين في صفوف الثالث والرابع والخامس، فأشارت النتائج بوجود ضعف عندهم بنسبة (31%)، (17%) ، (9%) على الترتيب، في حقائق الجمع والطرح الأساسية، وخاصة في حقائق الجمع والطرح ضمن العدد (18)، وجمع عددان احدهما صفر، وطرح الصفر من عدد آخر، كما تبين أن الطلبة يستخدمون (21) طريقة خاطئة في مهارات الجمع والطرح.

وهدفت دراسة أبوريدة (1993) إلى تشخيص مواطن ضعف طلبة الصفوف الأربعة الأولى في المفاهيم والمهارات الأساسية في الرياضيات، وقد أجريت الدراسة على عينة مكونة من (661) فرداً من طلبة الصفوف الأربعة الأولى، واستخدمت أداة مكونة من أربع اختبارات تشخيصية تقيس أداء الطلبة على

المهارات الرياضية الأساسية، خصص واحدا منها لكل صف، وتوصلت الدراسة إلى أن متوسط نسبة الطلبة الذين يعانون من ضعف في المهارات الرياضية الأساسية التي تشمل العمليات الحسابية الأربعة والأعداد وحل المسألة في الصف الأول 45%، ومتوسط النسبة في الصف الثاني 48%، وفي الصف الثالث 52.4%، وفي الصف الرابع 52.4%، وتوصلت الدراسة إلى وجود ضعف في أداء الطلبة على جميع المفاهيم والمهارات الأساسية في الصفوف الأربعة.

وأجرى كل من الكحلوت وحموري(1999) دراسة هدفت إلى التعرف على مدى إتقان طلبة الصفوف الرابع والخامس والسادس مفهوم الكسر الذي يتضمن العدد الكسرى، والكسر الأقل من واحد، والكسر المساوي عددا صحيحا، وأظهرت نتائج الدراسة تدنيا ملحوظا في نسبة إتقان مفاهيم الكسور في صفوف الدراسة جميعها، عدا مفهوم الكسر الأقل من واحد .

وفي دراسة لأبو عقيل (2001) تضمنت تحليل الأخطاء الطلابية في العمليات الحسابية الأربعة على الكسور العادية لطلبة الصف السابع الأساسي، حيث تكونت العينة من (125) طالبا وطالبة اختيروا بالطريقة العشوائية متعددة المراحل، أعد الباحث لأغراض البحث اختبارا تحصيليا تم التحقق من صدقه، وأشارت النتائج إلى وجود ضعف ملحوظ في اكتساب الطلاب للمهارات والمفاهيم الأساسية في الكسور والعمليات عليها.

وأعد العبسي (2002) دراسة هدفت إلى معرفة مدى اكتساب طلاب المرحلة الأساسية العليا لمفاهيم والمهارات الرياضية العددية، وتكونت عينة الدراسة من (900) طالب وطالبة موزعين على الصفوف: السادس، الثامن والعاشر، وأعد الباحث اختبار تشخيصي يقيس مدى اكتساب الطلبة للمهارات الرياضية في المرحلة الأساسية، وتم التأكد من صدقه وثباته، وأشارت النتائج إلى قبول مستوى أداء التلاميذ في المفاهيم والمهارات الرياضية العددية على مستوى المعرفة المفاهيمية والمعرفة الإجرائية للصفوف الثلاثة، حيث تجاوزت النسبة المئوية لإجابات الطلبة على فقرات الاختبار 50%، ولكنها تبقى نسبة متدنية على الرغم من ذلك.

قامت مجموعة الدراسات السابقة بتشخيص الضعف الذي يعاني منه الطلبة في الرياضيات، ولكن أي منها لم يتطرق إلي بناء أداة أحادية البعد ومتراكمة وفق نموذج جتمان لتتلاءم والبنية الرياضية التراكمية، مما يدفع الباحث إلي بناء مقاييس تشخيصية أحادية البعد وفق نموذج جتمان، لتكون مكملة لمجموعة الدراسات السابقة وتمكننا من التشخيص الدقيق للضعف العام في المهارات الرياضية عند الطلبة.

2.2.2 الدراسات التي استخدمت أسلوب جتمان في بناء المقاييس

قام كل من اندروز وهوبس و اري و ليشتينستين وتيلديسلي (Andrews, Hops,Ary,Lichtenstein & Tildesley,1991) ببناء مقياس وفق نموذج جتمان يوضح كيفية تدرج المراهقين في تعاطيهم للمواد المخدرة، وقد جمع الباحثون البيانات من تقارير تقدير الذات (self reports) لِ(756) مراهق، وقسم المقياس الأفراد للفئات التالية، إذ يبدأ بمن يتناولون الكحول يليهم المدخنين، ثم متعاطي الماريجوانا، ثم متعاطي المخدرات، وكان معيار اشتقاق المقياس بحساب النسبة المؤوية لكل فئة وكانت بالترتيب التالي: 73.2%، 54.7%، 34.9%، 14.2%، وقد ثبت أن تعاطي المواد المخدرة تراكمي إذ من يتعاطى أي نوع من أنواع المخدر يكون قد تعاطى جميع الأنواع التي تسبقه، حسب ترتيب المقياس الذي تم بناؤه، مما قدم مساعدة كبيرة للمعالجين والأطباء في التعامل مع مرضاهم.

وهدفت دراسة البطش (1999) إلي معرفة البناء العاملي لمقياس السلوك التكيفي للمعاقين عقليا والتأكد من سلامة التدريج التراكمي لمستويات الأداء على فقراته، تكون المقياس من 96 فقرة موزعة على (6) عوامل، واخضع 224 معاقا عقليا للمقياس، وأشارت النتائج إلي أن 90 فقرة من اصل 96 كان معامل استرجاع جتمان لها يساوي 0.90 أو أكثر، وان 86 فقرة كان لها معامل جاكسون للنسبة المؤوية الموجبة يزيد عن 0.70 .

في دراسة لكل من كلارا ليفلت وشايكر و ويليام ليفلت (Levelt C, Schiker,Levelt W,2000) بحثت في مدى اكتساب مقاطع لفظية معينة في اللغة الهولندية لدى (12) طفلا موزعين على مناطق جغرافية مختلفة، من خلال قراءة

جمل مكتوبة ولفظها كما هي، فقد رتب الخبراء المقاطع اللفظية بما يلاءم نموذج جتمان، وقد لوحظ وجود علاقة دالة بين طريقة ترتيب المقاطع اللفظية وقدرة الطلبة على اكتسابها ولفظها، إذ ساعدت طريقة جتمان في ترتيب المقاطع اللفظية على زيادة قدرة الطلبة على اكتساب ولفظ المقاطع، مما يؤيد استخدام طريقة جتمان في تعلم اللغة.

تبين مجموعة الدراسات السابقة إمكانية استخدام نموذج جتمان في بناء العديد من المقاييس في مجالات مختلفة، سواءاً في مقاييس سلوكية أو لفظية وحتى مقاييس وظيفية، ولكن يجب أن تتفق الأسس النظرية للسمة المقاسة مع افتراضات جتمان النظرية .

3.2.2 دراسات استخدمت نموذج جتمان في بناء مقاييس تشخيصية للمهارات الرياضية

قدم أهوجا (Ahuja,1996) دراسة هدفت إلى تشخيص المهارات والمفاهيم الرياضية والهندسية الأساسية عند معلمين جدد قبل ممارستهم المهنة، إذ استخدم عينة مكونة من (145) معلم ومعلمة، وقام بتطبيق اختبار مكون من (25) فقرة تمثل كل خمس فقرات مستوى معين ومتدرجة في صعوبتها، تم بناؤها وفق نموذج جتمان في بناء الاختبارات، ولوحظ القدرة الكبيرة للأداة على تشخيص مستويات أفراد العينة، إذ أشارت النتائج إلي وجود ضعف عام عند المعلمين في سنغافورة في امتلاك مهارات ومفاهيم رياضية وهندسية، وقد بلغت قيم معاملات استرجاع جتمان للمستويات الخمس بين (0.98) و (0.99) وهي قيم استرجاع مرتفعة .

وفي دراسة قام بها دينس (Dennis,1998) هدفت إلي معرفة إذا ما كان هناك اختلاف بين الطلاب في قدرتهم على استخدام الرياضيات في حل مشكلات العمل بين الطلبة الذين يدرسون مساق الرياضيات التطبيقية والطلاب الذين يدرسون مساق الرياضيات التقليدية في الجامعات، استخدم الباحث اختبار مفاتيح العمل للرياضيات التطبيقية (Work Keys Applied Mathematics Test)، الذي قام ببنائه مركز اختبارات الكلية الأمريكية للتعليم والعمل (American College Testing Center for

Education and Work) (A C T) حيث بني الاختبار وفق تدريج جتمان إذ تكـــون من ستة مستويات متدرجة في الصعوبة وكل مستوى مكون من خمـــس فقـــرات، وكان معامل ثبات كودر ريتشاردسون للاختبار 0.83 ،أما معامل استرجاع الاختبار فكان 0.975 .

اهتمت دراسة وليام (Wiliam,1999) بتطوير برنامج حاسوب يقوم بتحليـــل نتائج الطلبة على الاختبارات وتشخيص أداءهم عليها، ومن ضـــمنها الاختبـــارات المبنية وفق تدريج جتمان، إذ تم بناء اختبار مهارات رياضية مكون من (19) فقـــرة متدرجة في صعوبتها، وطبق الاختبار على عينة مكونة من (159) طالب وطالبة من طلبة الصف الثامن في انجلترا، وتم حساب معامل استرجاع جتمان إذ بلـــغ (0.92)، وأشارت النتائج إلي دقة تشخيص الأداة لمستويات الطلبة.

قدم شولز ولي (Schulz;Lee,2002) دراسة تثبت إمكانية قياس التحصيل في الرياضيات باستخدام فقرات أحادية البعد في مجالات متعددة (multiple domains)، وبناءها وفق نموذج جتمان لقياس التحصيل، وقد استخدمت فقرات اختبار الرابطـــة الوطنية للتقدم التربوي في الرياضـــيات (The National Assessment of Eduction Progress) (NAEP) للصف الثامن للعام 2000، وقـــام خبـــراء المنـــاهج بتحديـــد مجموعة فقرات متدرجة في الصعوبة لكل من المواضيع التالية (الأعداد، القياس، الهندسة، التحليل، الجبر)، وبعد التطبيق وإيجاد منحنى خصائص الفقرات لوحظ أنها أخذت توزيعاً صحيحاً وكانت ملائمة لاختبار الرياضيات (NAEP)، ودلت النتـــائج على انه من الممكن استخدام اختبارات مبنية وفق طريقة جتمان لقياس التحصيل في الرياضيات.

ونظراً لعدم وجود مقاييس للمهارات الأساسية في الرياضـــيات فـــي الأردن مبنية وفق طريقة جتمان في بناء المقاييس، تأتي هذه الدراسة كبداية لبناء مقـــاييس متعددة مبنية على أسس جتمان التراكمية في مواضيع الرياضيات.

الفصل الثالث
منهجية الدراسة

1.3 مجتمع الدراسة

يتكون مجتمع الدراسة من طلاب الصف الخامس الأساسي في المملكة الأردنية الهاشمية للعام الدراسي 2004/2003، وقد تم اختيار مجتمع الدراسة من طلبة الصف الخامس، إذ طبقت أداة الدراسة في بداية الفصل الدراسي الأول، لأن أداة الدراسة تقيس مدى سيطرة الطلبة على المهارات الأساسية في الرياضيات خلال المرحلة الأساسية الدنيا التي تضم الطلبة من الصف الأول إلى الصف الرابع الأساسي، وكان من الصعب تطبيقها على طلبة الصف الرابع كونهم في بداية العام الدراسي ولم يتموا تعلم المهارات الأساسية التي تقيسها أداة الدراسة .

2.3 عينة الدراسة

1.2.3 العينة الرئيسية

تم اختيار عينة عشوائية طبقية تبعاً للجنس وعنقودية على مستوى الشعبة و على مراحل، تكونت من (368) طالباً وطالبة منهم (195) ذكور و (173) إناث وذلك على النحو التالي:

1. تم تحديد جميع مديريات التربية والتعليم في المملكة الأردنية الهاشمية، و تم اختيار مديرية تربية عمان الثانية عشوائياً من بينها.
2. تم اختيار خمس مدارس عشوائياً تنتمي إلى مديرية عمان الثانية بواقع ثلاث مدارس ذكور ومدرستي إناث.
3. تم اختيار شعبتين عشوائياً من كل مدرسة.

2.2.3 العينة التجريبية

تكونت من (40) طالبا وطالبة واستخدمت لحساب معاملات صعوبة وتمييز الفقرات.

3.2.3 العينة الاستطلاعية

تكونت من (40) طالبا وطالبة، وتم من خلالها تقدير الزمن المطلوب للإجابة على الاختبار، وتم حساب معاملات استرجاع جاكسون للفقرات وللاختبارات وتم التأكد من معاملات صدق وثبات الاختبار.

3.3 أداة الدراسة

تكونت أداة الدراسة من اختبار لقياس المهارات الأساسية في الرياضيات، مكون من(42) فقرة موزعة على سبعة اختبارات جزئية بواقع ستة فقرات لكل اختبار تم بناؤها على النحو التالي:

1. تم تحليل محتوى منهاج الرياضيات للصفوف الأربعة الأولى، وتقصي المهارات الرياضية الأساسية في المنهاج من خلال الاستعانة بالأدلة ومشروع منهاج الرياضيات، وقد تم التوصل إلى أن المنهاج يحتوي المهارات التالية :

   1- مهارة الأعداد
   2- مهارة الجمع
   3- مهارة الطرح
   4- مهارة الضرب
   5- مهارة القسمة
   6- الكسور المتكافئة
   7- التحويل بين وحدات القياس

2. تم تحليل كل مهارة من المهارات السبع الأساسية المذكورة أعلاه عبر الصفوف الأربعة الأولى إلي مهارات جزئية، من خلال تحليل منهاج الرياضيات للصفوف الأربعة الأولى، وتحديد المهارات الجزئية التي تمثل كل مهارة أساسية في كل مرحلة دراسية، ومن ثمّ وضع المهارات الجزئية لكل مهارة أساسية عبر الصفوف الأربعة في مجموعة واحدة، وترتيبها هرمياً في كل مجموعة بحيث تعتمد قدرة المفحوص على حل المهارات الأعلى على حله للمهارات الأدنى، وتم اختيار ستة مهارات جزئية فقط من كل مجموعة مرتبة هرميا ،لصعوبة إجراء العمليات الحسابية اللازمة لحساب معاملات الاسترجاع دون وجود برنامج حاسوب يقوم بذلك.

3. تم تحويل المهارات الجزئية التي تم اختيارها من كل مجموعة من المجموعات السبعة السابقة إلى فقرات اختبار، حيث تم صياغة عدد من الفقرات لكل مهارة تراوحت بين فقرتين إلى ثلاثة وأحيانا أربعة، كونت في مجموعها (108) فقرات. تم عرض الفقرات على (10) محكمين مختصين في تدريس هذه الصفوف للتأكد من بنائها الهرمي (التراكمي) وتدرجها باعتبارها تمثل مهارات أساسية يجب على الطالب إتقانها عبر الصفوف الأربعة، حيث تم توجيه سؤالين للإجابة عنهما من قبل المحكمين في نموذج اعد خصيصاً لذلك:

أ- هل تقيس الفقرات المهارة الرياضية التي أعدت لقياسها أم لا؟

ب- هل كانت الفقرات في ترتيبها مرتبة هرمياً بحيث لا يستطيع الطالب الإجابة على فقرة إذا لم يتقن الإجابة على الفقرة التي قبلها لكل اختبار؟

وقد اعتمدت الفقرات التي تزيد نسبة الاتفاق بين المحكمين عليها عن 80% فيما عدلت الفقرات التي اجمع أكثر من 20% من المحكمين على تعديلها. طبقت الفقرات ال(108) على العينة التجريبية المكونة من (40) طالبا وطالبة وذلك لحساب معاملات الصعوبة والتمييز للفقرات، حيث حذفت الفقرات التي معامل تمييزها اقل من (0.2) إذ تعتبر الفقرات التي تحصل على معامل تمييز اقل من (0.2) غير مقبولة لعدم قدرتها على التمييز(عودة ، 2002)، كما تم حذف الفقرات التي معامل صعوبتها أكثر من (0.9) واقل من (0.2) إذ يعتبر معامل الصعوبة للفقرات مقبولاً ضمن الفترة (0.2 – 0.9) (عودة ،2002)، وفي ضوء ذلك تم اختيار(6) فقرات من كل اختبار جزئي بناءاً على تدرج معاملات صعوبتها وبنائها الهرمي (التراكمي) بما يتلاءم ونموذج جتمان ،وعليه فقد أصبح الاختبار مكون من (42) فقرة موزعة على سبعة اختبارات جزئية بواقع ست فقرات لكل اختبار جزئي .

طبقت الفقرات المذكورة على العينة الاستطلاعية المكونة من (40) طالبا وطالبة من غير عينة الدراسة وعينة التجريب الأولى وذلك لحساب زمن الاختبار من خلال حساب معدل الزمن الذي استغرقه الطلبة في الإجابة على جميع الأسئلة وكان (45)

دقيقة، وحساب معاملات صعوبة فقرات كل اختبار جزئي على حـدة للتأكـد مـن تدرجها على كل اختبار، وحساب معاملات تمييز فقرات كل اختبار حيـث كانـت جميع القيم مقبولة والجدول رقم (3) يبين ذلك.

جدول رقم (3)

معاملات الصعوبة والتمييز للفقرات ومعاملات الاسترجاع للفقرات وللاختبارات

الاختبار	معاملات الصعوبة	معاملات التمييز	معاملات استرجاع الاختبارات	معاملات استرجاع الفقرات
اختبار الأعداد	0.87_0.18	0.87_0.27	0.76	0.91_0.85
اختبار الجمع	0.92_0.32	0.63_0.28	0.80	0.90_0.81
اختبار الطرح	0.85_0.52	0.63_0.44	0.78	0.89_0.82
اختبار الضرب	0.87_0.32	0.47_0.29	0.84	0.91_0.84
اختبار القسمة	0.74_0.32	0.62_0.31	0.86	0.93_0.84
اختبار الكسور المتكافئة	0.82_0.2	0.73_0.35	0.94	0.90_0.83
اختبار القياس	0.72_0.32	0.72_0.32	0.90	0.91_0.85

كما تم حساب معامل استرجاع جاكسون لكل اختبار ولكل فقرة من فقرات كل اختبار، للتأكد من ملائمة فقرات الاختبارات لمقياس جتمان قبل التجريب الأساسي، وقد تراوحت معاملات الاسترجاع للاختبارات السبعة بين (0.76) و (0.94)، أمـا معاملات استرجاع الفقرات فقد كانت بين(0.81) و (0.93) كما في الجدول رقم (3)، وهذه القيم تجاوزت القيمة الدنيا للاسترجاع التي حددها جاكسون وهي (0.70)، وتم حساب معاملات ثبات الاختبارات السبعة باستخدام معادلة كرونباخ ألفـا للاتـساق الداخلي حيث تراوحت قيم معاملات الثبات بين (0.67) و (0.81) أما معامل ثبـات

الاختبار كاملاً فكانت قيمته (0.89)، كما تم حساب معامل ثبات الإعادة حيث أعيد تطبيق الاختبار على أفراد العينة الاستطلاعية بفاصل زمني قدره خمسة عشر يوماً، حيث كانت قيمة معامل الارتباط بين مرتي التطبيق (0.85)، وتم حساب الصدق التلازمي للاختبار ككل من خلال إيجاد معامل الارتباط بين علامة الطلبة على الاختبار وعلامتهم النهائية في الرياضيات للصف الرابع في نهاية العام الدراسي 2003/2002 وقد بلغت قيمته (0.80).

إن قيم معاملات استرجاع جاكسون ومعاملات صدق وثبات الاختبار المشار إليها أعلاه تقدم دليلاً إضافيا على صلاحية هذا الاختبار للتجريب الأساسي .

1.3.3 تطبيق الاختبار على العينة الرئيسية

قام الباحث بنفسه بتطبيق الاختبار في بداية الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي 2004/2003، بحضور معلمي ومعلمات الصفوف التي تم اختيارها، حيث تمت قراءة تعليمات الاختبار وتوضيح طريقة الإجابة وعرض أمثلة من قبل الباحث أمام الطلبة، وقام المعلمون بالتأكد من طريقة إجابة الطلبة، وقد طبق الاختبار عل جميع أفراد العينة خلال خمسة أيام، وصححت أوراق الإجابة للطلبة بصورة يدوية حيث أعطيت الإجابة الصحيحة علامة (1) والخاطئة (صفر)، ثم فرغت النتائج على نموذج يبين إجابة كل طالب عن كل فقرة بـ(1) مقابل الإجابة الصحيحة و(صفر) للإجابة غير الصحيحة.

4.3 المعالجات الإحصائية

1. الخصائص السيكومترية للفقرات: تم حسابها من خلال النظرية الكلاسيكية والنظرية الحديثة في القياس:
   - أ- باستخدام النظرية الكلاسيكية في القياس تم إيجاد ما يلي:
     1) معامل صعوبة كل فقرة في كل اختبار جزئي من الاختبارات السبعة .
     2) معامل تمييز كل فقرة لكل الاختبار

ب- باستخدام نظرية استجابة الفقرة حيث استخدم نمـوذج راش ذو المعلمـة الواحدة لحساب صعوبة فقرات كل اختبار من الاختبارات السبعة للتأكـد من تدرج قيم صعوبة الفقرات.

2. لاستخراج معاملات الاسترجاع ومؤشرات التجانس والاتساق للفقـرات تـم حساب ما يلي:

أ- معامل استرجاع جاكسون "النسبة المئوية الزائدة (Plus Percentage Ratio) (PPR) لكل فقرة في كل اختبار ولكل اختبـار جزئـي مـن الاختبارات السبعة للدلالة على البناء التراكمي لفقرات كل اختبار.

ب- مؤشر ليوفنجر للتجانس Loevingers Index of Homogeneity (H) لكل اختبار جزئي من الاختبارات السبعة وهو معامل استرجاع ومؤشر على تجانس هذا الاختبار(Ht)، ومعامل استرجاع ليوفنجر لكل فقرة (Hit) وهو مؤشر على تجانس الفقرة مع الاختبار الذي تتبع له.

ج- معامل استرجاع فاي (Ø it) The Phi Coefficient لكل فقرة فـي كـل اختبار وهو مؤشر على اتساق كل فقرة من فقرات كل اختبار مع العلامة الكلية لهذا الاختبار.

الفصل الرابع
عرض النتائج

يتناول هذا الفصل عرضاً للنتائج التي توصلت إليها الدراسة مرتبة حسب أسئلتها كما يلي:

1.4 النتائج المتعلقة بالأسئلة الأول والثاني والثالث

1. السؤال الأول ويقسم إلى قسمين:
   - أ- ما قيم صعوبة فقرات الاختبار؟
   - ب- هل فقرات كل اختبار جزئي متدرجة في صعوبتها بما يتفق مع الافتراضات النظرية لأسلوب جتمان في بناء المقاييس؟
2. السؤال الثاني ويقسم إلي قسمين:
   - أ- ما قيم معاملات تمييز فقرات الاختبار؟
   - ب- هل معاملات تمييز فقرات كل اختبار جزئي تتفق مع الافتراضات النظرية لأسلوب جتمان في بناء المقاييس؟
3. السؤال الثالث ويقسم إلى قسمين:
   - أ- ما قيم صعوبة الفقرات حسب نموذج راش؟
   - ب- هل فقرات كل اختبار جزئي متدرجة في صعوبتها بما يتفق مع الافتراضات النظرية لأسلوب جتمان في بناء المقاييس؟

للإجابة على الفرع (أ) من السؤال الأول تم حساب معاملات صعوبة جميع فقرات الاختبار وتراوحت بين (0.19) إلي (0.92)، وللإجابة عن الفرع (ب) تم تتبع معاملات صعوبة فقرات كل اختبار جزئي على حدة للتأكد من أن معاملات الصعوبة تتدرج بشكل ينسجم مع افتراضات جتمان النظرية، أما للإجابة على الفرع (أ) من السؤال الثاني فقد تم حساب معاملات تمييز جميع فقرات الاختبار حيث تراوحت قيمها بين (0.24) و (0.56)، وللإجابة على الفرع (ب) تم التأكد من أن معاملات التمييز تتدرج بشكل ينسجم مع افتراضات جتمان النظرية، وللإجابة على

الفرع (أ) من السؤال الثالث تم حساب قيم صعوبة الفقرات للاختبار كاملاً حسب نموذج راش ذو المعلمة الواحدة وتراوحت قيم الصعوبة Ability at which p(correct)=0.5 بين (3-) و (2.3)، وللإجابة على الجزء الثاني تم تتبع معاملات الصعوبة والتأكد من أنها تتدرج بشكل ينسجم مع افتراضات جتمان النظرية كما يبين ذلك الجدول رقم (4) .

جدول رقم (4)

معاملات الصعوبة والتمييز ومعاملات الصعوبة حسب نموذج راش لكل فقرات الاختبار

اختبار الأعداد				اختبار الجمع			
الفقرات	الصعوبة	التمييز	Ability at which P(correc)=0.5	الفقرات	الصعوبة	التمييز	Ability at which P(correc)=0.5
الأولى	0.90	0.24	-2	الأولى	0.92	0.30	-3
الثانية	0.85	0.28	-0.8	الثانية	0.89	0.24	-2.3
الثالثة	0.80	0.37	0.24	الثالثة	0.87	0.37	-1.6
الرابعة	0.58	0.47	0.3	الرابعة	0.83	0.29	0.11
الخامسة	0.40	0.54	1.07	الخامسة	0.78	0.45	0.21
السادسة	0.20	0.44	1.35	السادسة	0.57	0.42	0.4

اختبار الطرح				اختبار الضرب			
الفقرات	الصعوبة	التمييز	Ability at which P(correct)=0.5	الفقرات	الصعوبة	التمييز	Ability at which P(correct)=0.5
الأولى	0.90	0.25	-2.2	الأولى	0.91	0.26	-1.8
الثانية	0.87	0.28	-1.8	الثانية	0.87	0.38	-1.5
الثالثة	0.7	0.45	-0.44	الثالثة	0.79	0.51	0.54
الرابعة	0.54	0.48	0.21	الرابعة	0.45	0.55	0.96
الخامسة	0.41	0.51	0.34	الخامسة	0.38	0.56	1.01
السادسة	0.39	0.39	0.72	السادسة	0.27	0.368	1.2

اختبار تكافؤ الكسور				اختبار القسمة			
Ability at which P(correct)=0.5	التمييز	الصعوبة	الفقرات	Ability at which P(correct)=0.5	التمييز	الصعوبة	الفقرات
-1.2	0.37	0.92	الأولى	-1.2	0.45	0.83	الأولى
-0.85	0.40	0.9	الثانية	-0.65	0.54	0.74	الثانية
-0.49	0.50	0.76	الثالثة	0.187	0.55	0.54	الثالثة
0.33	0.48	0.53	الرابعة	0.42	0.54	0.38	الرابعة
0.67	0.42	0.23	الخامسة	0.62	0.52	0.23	الخامسة
1.58	0.31	0.19	السادسة	1.07	0.42	0.2	السادسة

اختبار القياس			
Ability at which P(correct)=0.5	التمييز	الصعوبة	الفقرات
-1.02	0.40	0.8	الأولى
-0.008	0.37	0.51	الثانية
0.244	0.42	0.48	الثالثة
0.51	0.38	0.37	الرابعة
2.06	0.33	0.27	الخامسة
2.3	0.27	0.21	السادسة

يشير الجدول السابق إلى اتفاق قيم الصعوبة ومعاملات التمييز وقيم صعوبة راش مع بعضها البعض في تدرجها مع الافتراضات النظرية لجتمان.

2.4 النتائج المتعلقة بالأسئلة الرابع والخامس والسادس

4. السؤال الرابع ويقسم إلى قسمين :

أ- ما قيم معاملات استرجاع جاكسون للاختبارات؟

ب- ما قيم معاملات استرجاع جاكسون للفقرات؟

5. السؤال الخامس ويقسم إلى قسمين:

أ- ما قيم معاملات استرجاع ليوفنجر للتجانس للاختبارات؟

ب- ما قيم معاملات استرجاع ليوفنجر للتجانس للفقرات ؟

6. السؤال السادس: ما قيم معاملات استرجاع فاي (Ø) للاتساق لفقرات كل اختبار؟

للإجابة عن الفرع (أ) من السؤال الرابع تم حساب معاملات استرجاع جاكسون للاختبارات السبعة وتراوحت قيم معامل الاسترجاع للاختبارات بين (0.71) و (0.89)، وللإجابة عن الفرع (ب) تم حساب معاملات استرجاع جاكسون للفقرات وتراوحت بين (0.33) و (1)، وللإجابة على السؤال الخامس الفرع (أ) تم حساب معاملات استرجاع ليوفنجر للاختبارات السبعة كمؤشرات لتجانس الاختبارات (Ht)، وتراوحت القيم بين (0.62) و (0.91)، وللإجابة عن الفرع (ب) تم حساب معامل تجانس الفقرات مع اختباراتها (H it) وتراوحت القيم بين (0.80) و (1)، وللإجابة على السؤال السادس تم حساب معاملات استرجاع فاي (Øit) للفقرات مع اختباراتها، وهي معاملات ارتباط ومؤشرات لمعاملات اتساق الفقرات مع اختباراتها ، وتراوحت قيمها بين (0.48) و (1) وجميعها ذات دلالة عند مستوى دلالة (0.05)، كما يبين ذلك الجدول رقم (5).

جدول رقم (5)

معاملات استرجاع جاكسون وليوفنجر وفاي للاختبارات والفقرات

فقرات اختبار الأعداد	معامل استرجاع جاكسون PPR	معامل استرجاع ليوفنجر للتجانس H	معامل استرجاع فاي لاتساق الفقرة مع الاختبار Ø it
اختبار الأعداد			
الأولى	0.75	0.96	0.73
الثانية	0.70	0.92	0.77
الثالثة	0.70	0.93	0.69
الرابعة	0.80	0.96	0.75
الخامسة	0.92	0.99	0.79
السادسة	0.86	0.99	0.83
الاختبار كاملاً	0.71	0.87	_
اختبار الجمع			
فقرات اختبار الجمع	معامل استرجاع جاكسون PPR	معامل استرجاع ليوفنجر للتجانس H	معامل استرجاع فاي لاتساق الفقرة مع الاختبار Ø it

الأولى	1	1	1
الثانية	0.77	0.98	0.75
الثالثة	1	1	1
الرابعة	0.76	0.95	0.78
الخامسة	0.90	0.99	0.883
السادسة	0.93	0.99	0.832
الاختبار كاملاً	0.89	0.91	–

اختبار الطرح

فقرات اختبار الطرح	معامل استرجاع جاكسون PPR	معامل استرجاع ليوفنجر للتجانس H	معامل استرجاع فاي لاتساق الفقرة مع الاختبار Ø it
الأولى	0.70	0.92	0.55
الثانية	0.92	0.97	091
الثالثة	0.70	0.97	0.71
الرابعة	0.78	0.97	0.71
الخامسة	0.7	098	0.71
السادسة	0.66	0.98	0.70
الاختبار كاملاً	0.73	0.68	–

اختبار الضرب

فقرات اختبار الضرب	معامل استرجاع جاكسون PPR	معامل استرجاع ليوفنجر للتجانس H	معامل استرجاع فاي لاتساق الفقرة مع الاختبار Ø it
الأولى	0.33	0.80	0.71
الثانية	0.76	096	0.66
الثالثة	0.85	0.99	0.79
الرابعة	0.82	0.97	0.83
الخامسة	0.97	0.98	0.83
السادسة	0.62	098	0.59
الاختبار كاملاً	0.80	0.75	–

اختبار القسمة

فقرات اختبار القسمة	معامل استرجاع جاكسون PPR	معامل استرجاع ليوفنجر للتجانس H	معامل استرجاع فاي لاتساق الفقرة مع الاختبار Ø it
الأولى	0.94	0.98	0.92
الثانية	0.84	0.96	0.84
الثالثة	0.91	0.97	0.87
الرابعة	0.89	097	0.87

الخامسة	0.61	0.93	0.69
السادسة	0.40	0.93	0.50
الاختبار كاملاً	0.79	0.77	ـ

اختبار الكسور المتكافئة

فقرات اختبار تكافؤ الكسور	معامل استرجاع جاكسون PPR	معامل استرجاع ليوفنجر للتجانس H	معامل استرجاع فاي لاتساق الفقرة مع الاختبار Ø it
الأولى	1	1	1
الثانية	0.9	0.99	0.83
الثالثة	1	1	1
الرابعة	0.79	0.96	0.69
الخامسة	0.56	0.98	0.66
السادسة	0.42	0.98	0.48
الاختبار كاملاً	1	1	ـ

اختبار القياس

فقرات اختبار القياس	معامل استرجاع جاكسون PPR	معامل استرجاع ليوفنجر للتجانس H	معامل استرجاع فاي لاتساق الفقرة مع الاختبار Ø it
الأولى	0.80	0.93	0.75
الثانية	0.71	0.96	0.55
الثالثة	0.81	0.98	0.79
الرابعة	0.75	0.99	0.76
الخامسة	0.86	0.99	0.76
السادسة	0.63	0.99	0.69
الاختبار كاملاً	0.75	0.62	ـ

تدل معاملات الاسترجاع في الجدول السابق للاختبارات الجزئية السبعة وفقرات كل اختبار على صحة بناءها وفق أسلوب جتمان في بناء المقاييس، إذ تجاوزت معظم معاملات استرجاع جاكسون وليوفنجر للفقرات وللاختبارات القيم المحكية، أما معاملات استرجاع فاي فكلها كانت ذات دلالة عند مستوى($\alpha = 0.05$).

كما يبين لنا الجدول رقم (4) أن الفقرات الأولى والثانية للاختبارات السبعة أخذت قيماً سالبة مما يعني أن هناك أفراد ذوي قدرة متدنية كان احتمال حصولهم على الإجابة الصحيحة يساوي (0.5)، وهذا يدل على أنها فقرات سهلة، ثم ترتفع القيم تدريجيا مما يدل على أن الفقرات اللاحقة تتطلب قدرة أكبر لحلها، وهذا يؤيد التراكمية والتدرج في بناء الاختبار إذ تدرج من السهل إلي الصعب في بناء الفقرات، وتؤكد هذه النتائج صحة بناء الاختبار وفق نموذج جتمان، ومدى مطابقة الأسس النظرية لنموذج جتمان للأسس النظرية لنظرية استجابة الفقرة.

للإجابة على السؤال الرابع تم حساب معاملات استرجاع جاكسون لكل من الاختبارات السبعة وفقرات كل اختبار منها، وحصلت الاختبارات على معاملات استرجاع تراوحت بين (0.71) و (0.89) وجميعها قيم مقبولة لأنها تجاوزت قيمة (0.70) المفروضة من قبل جاكسون، وعليه فإن جميع الاختبارات تتفق في ضوء معاملات استرجاعها مع الافتراضات النظرية لأسلوب جتمان في بناء المقاييس، أما معاملات استرجاع جاكسون للفقرات تراوحت بين(0.33) و (1) كما يشير إلي ذلك الجدول رقم (5)، وكانت جميع الفقرات ذات معاملات استرجاع عالية ما عدا ثلاث فقرات وهي : الفقرة الأولى من اختبار الضرب وقيمتها (0.33)، والفقرة السادسة من اختبار القسمة وقيمتها (0.40)، والفقرة السادسة من اختبار الكسور المتكافئة وقيمتها (0.42)، وقد أبقيت هذه الثلاث فقرات لارتفاع معاملات استرجاعها الأخرى كما يلاحظ من جدول رقم (5)، يلاحظ ارتفاع معاملات استرجاع الاختبارات بعد حذف الفقرات الثلاث السابقة منها إذ ارتفع معامل استرجاع جاكسون لاختبار الضرب من (0.80) إلى (0.83)، وارتفع معامل استرجاع جاكسون لاختبار القسمة من (0.84) إلى (0.89) أما معامل استرجاع جاكسون لاختبار تكافؤ الكسور فقد ارتفع من (0.79) إلى (0.85)، يدل هذا الارتفاع في قيم معاملات جاكسون للاختبارات بعد حذف الفقرات الثلاثة إلي أن التراكمية لأي اختبار تزيد كلما قل عدد الفقرات، بشكل عام جميع معاملات استرجاع جاكسون للاختبارات والفقرات مرتفعة مما يدل على تراكمية بناء فقرات كل اختبار ويؤكد صحة البناء التراكمي للفقرات.

في الإجابة على السؤال الخامس تم حساب معاملات استرجاع ليوفنجر كمؤشرات لتجانس الاختبارات (Ht)، وتراوحت القيم بين (0.62) و (0.91) إذ تجاوزت معاملات جميع الاختبارات القيمة الدنيا المفروضة وهي (0.72) ما عدا اختبار القياس وكانت قيمته (0.62) وهي قريبة من القيمة المفروضة، أما مؤشرات تجانس الفقرات مع المقياس (H it) فقد تراوحت قيمها بين (0.80) و (1) كما يبين ذلك الجدول رقم (5) وجميعها قيم مرتفعة، ويدل ارتفاع قيم معاملات استرجاع ليوفنجر على أن الاختبارات وفقراتها جميعها متجانسة، وهذا يعني أنه يمكننا التنبؤ بنمط استجابة المفحوص على الفقرات من علامته الكلية على الاختبار.

للإجابة على السؤال السادس تم حساب معاملات استرجاع فاي (Øit) لفقرات الاختبارات السبعة كمؤشر على اتساق كل فقرة من فقرات الاختبار مع العلامة الكلية للاختبار، أي هي معاملات ارتباط للفقرات مع اختباراتها وتعتبر معاملات استرجاع فاي (Øit) للفقرات مؤشراً للاتساق لأنها تبحث في اتساق كل فقرة من فقرات كل اختبار مع الاختبار ككل، وتراوحت القيم بين (0.48) و (1) وكانت جميعها ذات دلالة عند مستوى ($\alpha = 0.05$) ويبين ذلك الجدول رقم (5).

تؤكد جميع النتائج السابقة أن اختبار المهارات الأساسية في الرياضيات الذي تم بناؤه موافق لشروط جتمان في بناء المقاييس، فقد أظهرت قيم الصعوبة ومعاملات التمييز للفقرات ملاءمتها للتراكمية في نموذج جتمان وأكدت تدرج الفقرات من السهل إلي الصعب، وأما معاملات الاسترجاع التي تبين مدى ملائمة المقياس لنموذج جتمان كانت قيمها عالية وأشارت بشكل كبير إلي أن المقياس قد بني حسب أسلوب جتمان في بناء المقاييس.

2.5 التوصيات

أظهرت نتائج الدراسة التوصيات التالية:

1. إن البناء الهرمي للمهارات الرياضية يعكس مدى هرمية بناء عوامل رياضية أخرى كالتطبيقات مما يشجع على بناء مقاييس هرمية تراكمية في التطبيقات الرياضية و غيرها.
2. استخدام الاختبار في مدارس المملكة الأردنية الهاشمية لغايـات التـشخيص وقياس الاستعداد عند طلبة المرحلة الأساسية الدنيا.

المراجع

أ_ المراجع العربية

ابوحطب، فؤاد (1986). **القدرات العقلية** (الطبعة الخامسة)، القاهرة، مكتبة الانجلو مصرية

ابوالرب، يوسف و سليمان،نايف و صبري،عزام و عبد السلام،حمادة و عبد الهادي،نبيل. (2002). **أساسيات العلوم والرياضيات وأساليب تدريسها.** عمان.الأردن: دار صفاء للنشر والتوزيع

ابوريدة، توفيق"محمد سعيد".(1993).**تشخيص مواطن ضعف طلبة الصفوف الابتدائية الأربعة الأولى في المفاهيم والمهارات الأساسية في مادة الرياضيات.** رسالة ماجستير.الجامعة الأردنية.عمان.الأردن

أبو زينة، فريد كامل.(1994).**مناهج الرياضيات المدرسية وتدريسها**.الكويت.مكتبة الفلاح

أبوزينة،فريد كامل و عباينة،عبدالله يوسف.(1997).**تدريس الرياضيات للمبتدئين**.عمان.الأردن: دار صفاء للنشر والتوزيع

أبو عقيل،إبراهيم.(2001).**دراسة تحليلية لأخطاء الطلبة في العمليات الأربعة على الكسور العادية لدى طلبة الصف السابع الأساسي في منطقة جنوب فلسطين.** رسالة ماجستير. جامعة القدس.فلسطين

ابوسل، محمد عبد الكريم.(1999).**مناهج الرياضيات وأساليب تدريسها**. عمان. دار الفرقان

البرصان، إسماعيل سلامة.(1994).**تشخيص الضعف في امتلاك المفاهيم الرياضية عند طلبة نهاية المرحلة الثانوية الصناعية في الأردن**.رسالة ماجستير.الجامعة الأردنية.عمان.الأردن

البطش،محمد وليد.(2000).اختبار صحة التدريج التراكمي لمستويات الأداء على فقرات مقياس السلوك التكيفي للمعوقين عقلياً والبناء العاملي له،**دراسات،العلوم التربوية**، 27 (1)، 17_43

بكر،أمل و الكسواني،عفاف.(2001). **أساليب تعليم العلوم والرياضيات**. عمان.الأردن: دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع

الحموري، هند.(1991).**بناء اختبار متعدد المستويات لطلبة الصفوف الأربعة الأولى من المرحلة الأساسية . رسالة دكتوراة . جامعة اليرموك** . اربد . الأردن

سليمان،عبد الحكيم.(1991).**تشخيص ضعف طلبة الصفوف من الثالث وحتى الخامس في مهارات الجمع والطرح في عمان**.رسالة ماجستير.الجامعة الأردنية.عمان.الأردن

صالح،نبيل.(1987).**المهارات الرياضية الأساسية في المرحلة الإعدادية واقعها وتنميتها.رسالة ماجستير**.جامعة اليرموك.اربد.الأردن

العبسي،محمد مصطفى.(2002).**مدى اكتساب طلبة المرحلة الأساسية العليا للمفاهيم والمهارات الرياضية العددية في مدارس وكالة الغوث في منطقة اربد**. رسالة ماجستير. جامعة عمان العربية . عمان . الأردن

عودة،احمد.(2002). **القياس والتقويم في العملية التدريسية**.اربد . الأردن : دار الأمل للنشر والتوزيع

عيسى،شاهيناز عبد الرحمن مصطفى.(2000).**العلاقة بين فهم المفاهيم الرياضية لطلبة الصف العاشر الأساسي وبين تحصيلهم في المفاهيم العلمية.رسالة ماجستير**.الجامعة الأردنية.عمان.الأردن

العيسوي،شادن خالد.(2001). **اثر برنامج تدريبي في استخدام مهارات التفكير فوق المعرفية على التحصيل في الرياضيات لدى طلبة الصف التاسع**. رسالة ماجستير . الجامعة الأردنية . عمان . الأردن

الفراج،سارة.(1993).**مستوى إتقان طلبة المرحلة الثانوية للمهارات الرياضية الأساسية في الأردن**.رسالة ماجستير.الجامعة الأردنية.عمان.الأردن

القضاة،عبد مفلح.(1988).**مدى اكتساب طلبة الصف السادس الابتدائي للمفاهيم والمهارات الأساسية في الهندسة والقياس وعلاقته باكتساب الطلبة للمهارات العددية الأساسية**.رسالة ماجستير.جامعة اليرموك.اربد.الأردن

الكحلوت،احمد،الحموري،هند.(1999).مدى إتقان طلبة الصفوف الرابع إلي السادس في محافظة العاصمة/عمان مفهوم الكسر.**دراسات:العلوم التربويـــة**،26 (1) ، 454-471

مرعي،عبد الكريم.(1992).**تشخيص ضعف طلبة الصفوف من الرابع وحتى السادس في مهارات جمع الكسور العادية وطرحهـا فـي محافظـة الزرقـاء**.رسـالة ماجستير.الجامعة الاردنية.عمان.الأردن

المركز الوطني لتنمية الموارد البـشرية.(1999).**مـشروع مراقبـة وتقيـيم الأداء المدرسي.المرحلة الثالثة**.عمان.الأردن.سلسلة دراسات المركز(68)

ملحم،ســامي محمــد .(2000).**القيـاس والتقـويم فـي التربيـة وعلـم الـنفس**. عمان.الأردن:دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة

ب_ المراجع الأجنبية

Ahuja ,o.p .(1996). **An Investigation in The Geometric Understanding Among Elementary Preservice Teachers** . Paper presented at the ERA-AARE Conference in Singapore, 29 November , 1996, available at http://www.aare.edu.au/alpap/ahujo96485.txt

Andrews , Judy A ; Hops.Hyman ; Ary. Dennies ; Lichtanstein .Edward;&Tildesley.Elizabeth.(1991). The Constrruction , Validation and Use of Guttman Scale of Adolescent Substance Use. **Journal of Drug Issues**,vol.21 Issue 3 , p557, 16p , 3charts . available at http://search.epnet.com/direct.asp?an=9109230744&dp=aph&tg=AN

Byers , C & Byers, W .A .(1998). **A technique to Optimize The Assessment of Knowledge Level Through Ordering Theory** . Paper Presented at The Annual conference of The International Personnel Manegment Association Assessment council, chicago , june , 1998 , avilable at http://www.ipmaac.org/conf98/byers.pdf

Cain, R.(1999).Exploration of An Instructional Strategy To Promote Explicit Understanding of Place Value Concepts. **DAI** , vol . 59 , 09(3384)

Clara, C . Levelt ; Niels O .Schiker ;&Willem J . Levelt. (2002).The Acquisition of Syllable Types. **A Journal of Developmental Linguistics** , vol . 8 , 237-264 , available at http://www.leaonlinecom/doi/abs/10.1207/s15327817LA0803-2

Connolly,A.(1982).**Key Math:Early steps program**, Teachers Guide. Circle pins, MN: American guidance service

Decort,E ;Verchaffel .(1983).Children's solutions process in Elementary Arithmetic problems.**Journal of educational psychology,** No 73, p. 765-779

Dennis, Wayne field . (1998). Comparisonof Applied Mathematics Skill Levels for Students Enrolled in Applied Versus Traditional Courses st Secondary Schools. **Joural of Industrial Teacher Education** , 2 , 1-36 , available at http://scholar.lib.vt.edu/ejournals/jite/v36n2/field.html

Gordon, L . (1977) . **Unidimentionality Scaling of Social Variables** . New york : free press

Linacre,J.M.(2000).Guttman Coefficients and Rash Data . **Rasch Measurement Transactions** , 14:2 , p.746,c . available at http://www.rasch.org/rmt/rmt42e.htm

Muller , Daniel J . (1986) . **Measuring Social Attitudes** . New york ; Teachers College Press

Schulz, E.M ; Kolen, M . J ; Nicewander, W. A. (1999). A Rational for Defining Achievement Levels Using I RT-Estimated Domain Scores . **Applied Psychological Measurment** , Desember 1999, Vol. 23,no.4,pp . 347-362 (16)

Schulz,E.Matthew ; Lee, Won-chan .(2002). **Describing NAEP Achievement Levels With Multiple Domain Score** . Paper Presented at the Annual Meeting of the National Council on Measurement in Education (New Orleans , LA , April 2-4 , 2002) . available at http://searchERIC.org/ericdc/ED464917.htm

Usery, M & Dooley, K . (1998). The Measurment of Consumer Attitudes Concerning Software Quality, **Quality Management Journal** , 5. (2) : 42-57 . available at http://www.eas.asu.edu/~kdooley/papers/sq2.PDF

White, B.W. and Saltz, A.E.(1974). **Measurment of Reproducibility In G.M** . Maranell (Ed.), Scaling : A Sourcebook for Behavioral scientists. Chicago: Aldine Publishing Company

Wills, R. (1980). **A comparative study of mathematics achievement by Eightth Graders**, (ph.D.the University of Iowa). Diseration Abstract International,4(6),A.

ملحق (أ)

أداة الدراسة الرئيسية

اختبار الأعداد

س: اكتب كلا من الأعداد التالية بالأرقام

1. ثلاثة وعشرون

العدد هو :__________

2. مئة وسبعة وخمسون

العدد هو :__________

3. أربعة آلاف ومائة وخمسون

العدد هو :__________

4. تسعة وستون ألفا وسبعمائة وعشرون

العدد هو: ____________

5. مائتي وأحد عشر ألفا وخمسمائة وواحد

العدد هو : ___________

6. أربعة ملايين واثنان وخمسون ألفا وستة

العدد هو :__________

اختبار الجمع

جد ناتج جمع كل من المسائل التالية:

.1
```
  17
+ 82
-----
```

.2
```
  614
+ 275
-----
```

.3
```
  753
+ 162
-----
```

.4
```
  4837
+ 3345
------
```

.5
```
  647825
+ 171764
--------
```

.6
```
   912171
   672911
+ 3042135
---------
```

اختبار الطرح

س: اجر عملية الطرح علي كل من الأسئلة التالية: عدد الفقرات (6)

.1
37
24 -

.2
365
153 -

.3
4623
2515 -

.4
46324
27126 -

.5
830629
423634 -

.6
7042581
353660 -

اختبار الضرب

س: جد ناتج الضرب في كل من الفقرات التالية:

.1
$$\begin{array}{r} 21 \\ \times \quad 4 \\ \hline = \end{array}$$

.2
$$\begin{array}{r} 132 \\ \times \quad 3 \\ \hline = \end{array}$$

.3
$$\begin{array}{r} 113 \\ \times \quad 5 \\ \hline = \end{array}$$

.4
$$\begin{array}{r} 24 \\ \times \quad 14 \\ \hline = \end{array}$$

.5
$$\begin{array}{r} 416 \\ \times \quad 25 \\ \hline = \end{array}$$

.6
$$\begin{array}{r} 862 \\ \times \quad 715 \\ \hline = \end{array}$$

اختبار القسمة

س: جد ناتج القسمة في كل من المسائل التالية:

---

1. $2 \overline{)\,22}$

2. $4 \overline{)\,524}$

3. $32 \overline{)\,645}$

4. $28 \overline{)\,849}$

5. $58 \overline{)\,3152}$

6. $82 \overline{)\,74021}$

اختبار القياس

1. ضع إشارة أكبر من " > " أو أصغر من "< " في المربع

1 متر □ 1سنتيمتر

---

2. ضع الوحدة المناسبة في المربع من بين الوحدات التالية (كم ، م ، دسم ، سم ملم)

طول ساحة المدرسة 50 □

---

3. طول عمر 140 سم وطول أحمد 1350 ملم أيهما أطول؟

الإجابة:

---

4. يبعد منزل خالد عن السوق 23كم ويبعد منزل علي عن السوق 21000متر أيهما منزله ابعد عن السوق؟

الإجابة:

حول وحدات القياس التالية:

5. 43 متر = ______ مليمتر

6. 12 كم = ______ مليمتر

ملحق (ب)

نموذج إجابة المحكمين

- النموذج الخاص بإختبار الأعداد

الفقرات	الإجابة على السؤال الأول	الإجابة على السؤال الثاني	ملاحظات
1			
2			
3			
4			
5			
6			

- النموذج الخاص بإختبار الجمع

الفقرات	الإجابة على السؤال الأول	الإجابة على السؤال الثاني	ملاحظات
1			
2			
3			
4			
5			
6			

- النموذج الخاص بإختبار الطرح

الفقرات	الإجابة على السؤال الأول	الإجابة على السؤال الثاني	ملاحظات
1			
2			
3			

4			
5			
6			

• نموذج الإجابة الخاص بإختبار الضرب

الفقرات	الإجابة على السؤال الأول	الإجابة على السؤال الثاني	ملاحظات
1			
2			
3			
4			
5			
6			

• نموذج الإجابة الخاص باختبار القسمة

الفقرات	الإجابة على السؤال الأول	الإجابة على السؤال الثاني	ملاحظات
1			
2			
3			
4			
5			
6			

- نموذج الإجابة الخاص بإختبار الكسور

الفقرات	الإجابة على السؤال الأول	الإجابـــة علـــى السؤال الثاني	ملاحظات
1			
2			
3			
4			
5			
6			

- نموذج الاجابة الخاص باختبار القياس

الفقرات	الإجابة على السؤال الأول	الإجابـــة علـــى السؤال الثاني	ملاحظات
1			
2			
3			
4			
5			
6			